

# 极端低温对核果类果树影响后的植物检疫挑战

Автор(и): гл. ас. д-р Дияна Александрова, Институт по овощарство – Пловдив; гл. ас. д-р Мария Христозова, Институт по овощарство – Пловдив, Селскостопанска академия – София

Дата: 16.05.2025 Брой: 5/2025



## 摘要

核果类树种物候期早，对温度变化高度敏感，尤其易受冬季不利条件的影响。果园霜冻损害不仅导致当年减产，更是一种复杂的生理与结构胁迫，会削弱植株免疫力，改变种植园的植物检疫状况，并引发次生感染和害虫侵袭。极端温度对幼龄果园和结果果园的影响表现不同，这要求在评估和后续恢复措施上采取差异化方法。

幼龄果园对低温极其敏感；其组织木质化程度低，且在冬季休眠开始前未能完成木质部的硬化过程。未发育完全的根系阻碍了储备物质的吸收，进一步削弱了对极端条件的抵抗力。幼龄果园的低温损害通常包括形成层坏死、嫁接结合部区域损伤以及一年生枝条部分或完全干枯。这些损害会导致生长迟缓、树冠畸形、结果期推迟，在更严重的情况下，甚至需要重新补种个别树木。

对于结果树，长时间暴露于极端低温会导致更为复杂且常被低估的后果。除了明显的花芽损伤和死亡外，低温还可能引起输导组织内部断裂，破坏根系与树冠之间的正常生理流。一个常见现象是坐果受损，表现为花或幼果发育不良或过早脱落。翌年花芽的分化也可能受到损害，从而影响长期产量。



卡尔洛沃镇李树的霜冻损害。霜冻损害与褐腐病并发。照片 © Diyana Aleksandrova 副教授博士, Maria Hristozova 副教授博士

冬季霜冻损害一个极其重要的后果是树木整体免疫力的下降。受损组织释放的植物杀菌素和次生代谢物减少，为众多植物病原体的侵入创造了条件。这种情况下最常见的感染是发生在叶片上的病害，包括由 *Pseudomonas syringae*、*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni* 引起的细菌性损害。真菌病害如 *Cytospora* spp.、*Botryosphaeria dothidea*、*Blumeriella jaapii*、*Cladosporium carpophilum*、*Monilinia* spp. 等也在受损组织中找到了有利的发育条件。在减弱的植物检疫控制下，生长季初期可能伴随枝条枯死、坏死和溃疡扩展，这要求及时诊断并修剪受感染部分。

低温对果园昆虫区系的影响同样不容忽视。受损树木释放出大量挥发性化合物，这些化合物作为引诱剂吸引众多害虫。小蠹属 (*Scolytus*) 和材小蠹属 (*Xyleborus*) 的树皮甲虫主要聚集在衰弱和生长不良的树木上，因为这些树木最适合成虫和幼虫取食。最常见的是，遭受霜冻损害或根系衰弱的树木易受攻击。地中海根吉丁 (*Capnodis tenebrionis* L.) 和暗色吉丁 (*Perotis lugubris* F.) 的成虫通常首先在霜冻损害区域定居，随后扩散到邻近的健康组织。

尽管某些冬季损害不可避免，但一系列精心规划的农艺、植物病理和昆虫学措施可以减少损失并支持恢复。最重要的预防措施之一是平衡施肥，特别注意避免秋季晚施氮肥。整形修剪应侧重于去除霜冻受损和坏死的部分，从而刺激新健康组织的发育。

植物病理防治包括使用铜基制剂进行预防性喷洒。在春季生长期，建议使用内吸性或渗透性杀菌剂。生长季初期的监测和初期症状的及时诊断至关重要。

害虫监测早在生长初期就开始，应用特定技术和方法检测有害昆虫物种的存在。建议定期进行果园调查，并使用信息素和彩色粘虫板。根据害虫种类和经济损害水平，可进行春季杀虫剂处理。针对果实叶蜂，杀虫剂处理的目标是成虫（产卵前和产卵期间）以及幼虫（孵化期和钻入幼果期）。此处理也影响食叶毛虫、象鼻虫和卷叶蛾。开花后，在梢尖观察到第一批蚜虫群落形成。随着种群密度增加，会出现新梢生长迟缓和畸形。在出现第一批群落时，建议使用内吸性、渗透性和跨层性杀虫剂进行处理。为防止对所使用植保产品产生抗性，必须轮换使用并采用不同类别的产品。



为保持生物平衡，建议在果园行间或附近种植由多种产蜜和产粉物种组成的花带。通过这种方式，可以促进有益昆虫物种——蜜蜂、捕食性和寄生性天敌——的发育和保存。

在生长季无果期间，可以应用“简化树木管理方案”，但相关措施不可省略。植物保护旨在加强受侵袭的树木；维持健康的叶面积并防止害虫大规模侵染。

总之，核果类树种的霜冻损害需要一个多方面的综合方法，结合育种学、生理学、植物病理学和昆虫学的知识。只有基于灵活方法的综合策略，才能在日益频繁的气候异常条件下确保果园的恢复力和长期生产力。

---

## 参考文献

1. Hanson, E., & Sundin, G. (2020). 如何最小化受霜冻损害樱桃园的成本. 密歇根州立大学推广部. 检索于2025年5月5日, 自 [https://www.canr.msu.edu/news/how\\_to\\_minimize\\_costs\\_in\\_frost\\_damaged\\_cherry\\_orchards](https://www.canr.msu.edu/news/how_to_minimize_costs_in_frost_damaged_cherry_orchards)
2. Kocurek, P., Gołąb, G., Kalandyk, A., & Pawłowski, M. (2023). 气候变化时期樱桃树开花期间春季霜冻发生风险增加. *Water*, 15(3), 497. <https://doi.org/10.3390/w15030497>
3. Orchard People. (n.d.). 如何用水保护果树免受霜冻. 检索于2025年5月5日, 自 <https://orchardpeople.com/how-to-protect-fruit-trees-from-frost-with-water/>
4. Pacific Northwest Extension. (n.d.). 樱桃 (*Prunus spp.*) - 褐腐病花枯病和果腐病. 太平洋西北植物病害管理手册. 检索于2025年5月5日, 自 <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/cherry-prunus-spp-brown-rot-blossom-blight-fruit-rot>
5. Stark Bro's Nurseries & Orchards Co. (n.d.). 樱桃树病虫害防治. 检索于2025年5月5日, 自 <https://www.starkbros.com/growing-guide/how-to-grow/fruit-trees/cherry-trees/pest-and-disease-control>
6. University of Minnesota Extension. (n.d.). 樱桃叶斑病. 检索于2025年5月5日, 自 <https://extension.umn.edu/plant-diseases/cherry-leaf-spot>
7. University of Missouri Extension. (2021). 春季霜冻后果树护理. 综合病虫害管理项目. 检索于2025年5月5日, 自 <https://ipm.missouri.edu/meg/index.cfm?ID=613>
8. Ystaas, J., Heide, O. M., & Sønsteby, A. (2006). 一种评估甜樱桃园霜冻损害风险的方法. *Scientia Horticulturae*, 109(3), 234–241. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.04.026>